



СИБИРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра факультетской педиатрии с курсом детских  
болезней лечебного факультета

## Асфиксия новорожденного

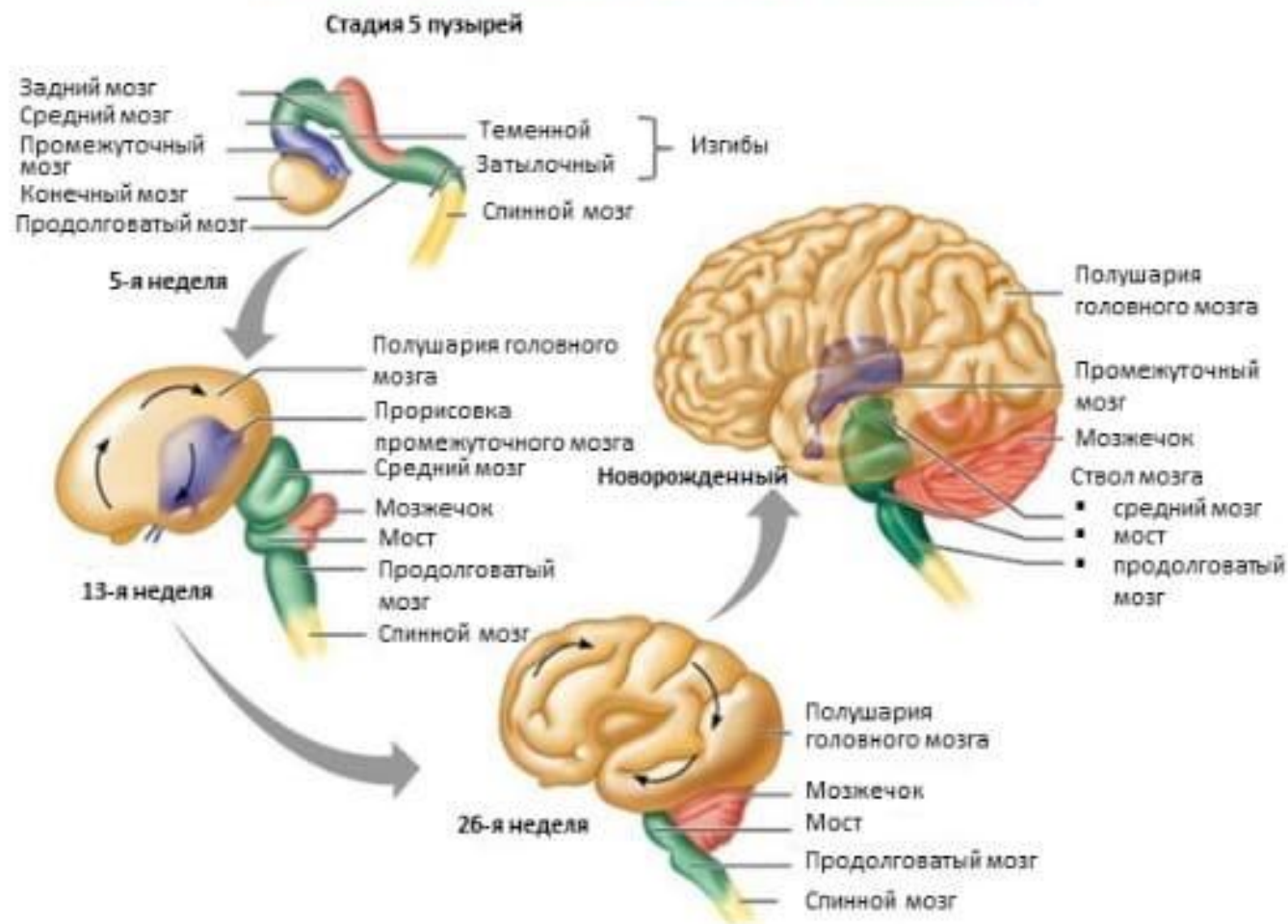


*Куликова Кристина Викторовна,  
ассистент кафедры факультетской педиатрии с курсом  
детских болезней лечебного факультета,  
кандидат медицинских наук*



# Нервная система

## Развитие головного мозга человека



# Анатомические особенности НС



Закладка основных элементов нервной системы происходит на **2–3-й неделе эмбрионального развития.**

- Височная доля после рождения развита лучше, чем другие доли мозга.
- Затылочная доля относительно мала, но содержит все борозды и извилины.
- У новорожденных слабо разделены серое и белое вещество.
- Мозжечок развит слабо.
- Боковые желудочки головного мозга относительно большие и растянутые.
- Твердая мозговая оболочка по толщине и площади значительно меньше, чем у взрослого.
- Паутинная оболочка имеет 2 листка.
- Субарахноидальное пространство сравнительно широкое.

# Анатомические особенности НС



- Спинальный мозг новорожденного имеет более завершенное строение, относительно длиннее, чем у взрослого (достигает нижнего края III поясничного позвонка).
- Для новорожденных характерна симпатикотония (преобладание тонуса симпатической части вегетативной нервной системы).
- Волокна вегетативной нервной системы у новорожденных недостаточно миелинизированы.
- К моменту рождения органы чувств структурно сформированы, однако функционируют не полностью из-за незрелости корковых центров.
- Чувствительность кожи обеспечивают свободные нервные окончания.
- Болевая чувствительность у ребенка возникает в конце I триместра внутриутробной жизни.
- Порог болевой чувствительности у новорожденных ниже, чем у взрослых.

# Анатомические особенности НС



- Тактильная чувствительность по срокам развития опережает все остальные анализаторы у новорожденного.
- Осязание возникает на 5–6-й неделе внутриутробного развития (наиболее чувствительные зоны носогубного треугольника, кожа половых органов и внутренней поверхности бедер, ладони, стопы).
- Чувствительность ребенка к охлаждению выше, чем к перегреванию, т. к. холодových рецепторов в 10 раз больше, чем тепловых.
- Формирование слуха происходит с 5-й недели внутриутробной жизни.
- К 20-й неделе внутриутробного периода внутреннее ухо достигает того же размера как и у взрослого.
- Созревание височной области коры, обеспечивающее тонкое дифференцирование слуховых раздражителей, продолжается до 5–6 лет.

# Анатомические особенности НС



- Закладка органов зрения происходит на 3-й неделе внутриутробного развития.
- Роговица у здорового новорожденного прозрачная, зрачки круглые, реакция на свет живая.
- В раннем возрасте характерна гиперметропия (до 7 диоптрий), уменьшающаяся с возрастом.
- Формирование ощущения вкуса происходит в последние месяцы внутриутробной жизни, оканчивается к 4–5-ти месяцам.
- Орган обоняния развивается на 2–7-ом месяце внутриутробного развития.
- Кинестетическое чувство и моторная деятельность развиваются во внутриутробном периоде.
- Особенность моторной функции: рефлекторный гипертонус сгибателей конечностей, хаотические спонтанные движения, безусловные рефлексы (автоматизмы).

# Терминология



**Асфиксия новорожденных** – клинический синдром, проявляющийся в первые минуты жизни затруднением или полным отсутствием дыхания у ребенка. Также может отмечаться угнетение безусловной нервно-рефлекторной деятельности и острая сердечно-сосудистая недостаточность.

**Асфиксия новорожденных** – резкое снижение газообмена в легких ребенка после рождения, т. е. удушье – неспособность дышать при наличии других признаков живорождения.

## МКБ-10

**P21.0** Тяжелая асфиксия при рождении.

**P21.1** Средняя и умеренная асфиксия при рождении.

**P21.9** Неуточненная асфиксия при рождении.

# Терминология



**Кардиореспираторная депрессия при рождении** – синдром, характеризующийся угнетением при рождении и в первые минуты жизни основных жизненных функций; проявляется гиповентиляцией (нередко при отсутствии в крови гиперкапнии), артериальной гипотензией, брадикардией, пониженным мышечным тонусом.

**Анте-, интранатальная гипоксия** – термин, используемый при выявлении у плода брадикардии, вторичной к гипоксемии и резкому снижению перфузии, оксигенации тканей, вторичному метаболическому ацидозу из-за нарушений дыхательной функции плаценты до или в родах, безотносительно к этиологии патологического процесса.



# Терминология



**Реанимация** – комплекс лечебных мероприятий, направленных на восстановление угасших или поддержание угасающих жизненно важных функций организма, прежде всего легочных и/или сердечных.



## Критерии живорождения



**Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27.12.2011 N 1687н «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи»  
(с изменениями и дополнениями)**

- Срок беременности 22 недели и более при массе тела ребенка при рождении 500 г и более (или менее 500 г при многоплодных родах), или в случае, если масса ребенка неизвестна, при длине тела ребенка при рождении 25 см и более.
- Срок беременности менее 22 недель или масса тела ребенка при рождении менее 500 г, или в случае, если масса ребенка неизвестна, длина тела ребенка при рождении менее 25 см – при продолжительности жизни более 168 часов после рождения (7 суток).

## Реанимация в родильном зале



- Реанимация проводится всем новорожденным при наличии показаний, родившимся на сроке гестации 22 недели и более, у которых есть хотя бы **1 признак живорождения** (дыхание, сердцебиение, пульсация пуповины, произвольные движения мускулатуры).
- Реанимационные мероприятия в родильном зале **возможно** оказывать детям без признаков живорождения, которые родились на сроке гестации 36 недель и более, если ребенок без анэнцефалии.

# Эпидемиология



85% доношенных новорожденных имеют регулярное самостоятельное дыхание после рождения.

У 10% новорожденных самостоятельное дыхание восстанавливается после проведения тактильной стимуляции, обсушивания.

Порядка 3% пациентов нуждаются в проведении ИВЛ через маску, 2% детей требуется интубация и проведение ИВЛ через интубационную трубку.

Только 0,1% новорожденных нуждаются в проведении полного комплекса реанимационных мероприятий в родильном зале.

# Факторы риска антенатальные



- Преждевременные роды.
- Сахарный диабет у матери.
- Ожирение у матери.
- Преэклампсия; эклампсия.
- Гипертоническая болезнь матери.
- Резус-иммунизация матери.
- Ультразвуковые признаки анемии или водянки плода.
- Мертворождения или рождение предыдущих детей в состоянии тяжелой асфиксии.
- Подозрение на врожденную инфекцию плода.

## Факторы риска антенатальные



- Клинические признаки инфекционного заболевания во время беременности, непосредственно перед или во время родов (хориоамнионит, повышенная температура перед или непосредственно в родах).
- Кровотечение во II или III триместрах беременности.
- Многоводие.
- Маловодие.
- Многоплодная беременность.
- Несоответствие предполагаемой массы тела плода гестационному возрасту.

# Факторы риска антенатальные



- Наркотическая или алкогольная зависимость матери.
- Применение матерью лекарственных препаратов, способных угнетать дыхание и сердечную деятельность новорожденного (препараты лития, магнезии, адrenoблокаторы).
- Наличие пороков развития плода, выявленных при антенатальной диагностике.
- Аномальные показатели кардиотографии или доплерометрии перед родами или во время родов.
- Угнетение двигательной активности плода перед родами.
- Отсутствие данных о пренатальном наблюдении.
- Длительный безводный период (более 18 часов).

## Факторы риска интранатальные



- Преждевременные роды (срок менее 37-ми недель).
- Запоздалые роды (срок более 42-х недель).
- Острая гипоксия плода в родах.
- Разрыв матки.
- Эмболия околоплодными водами.
- Коллапс/шок у роженицы (любой этиологии) во время родоразрешения.
- Отслойка плаценты.



# Факторы риска интранатальные



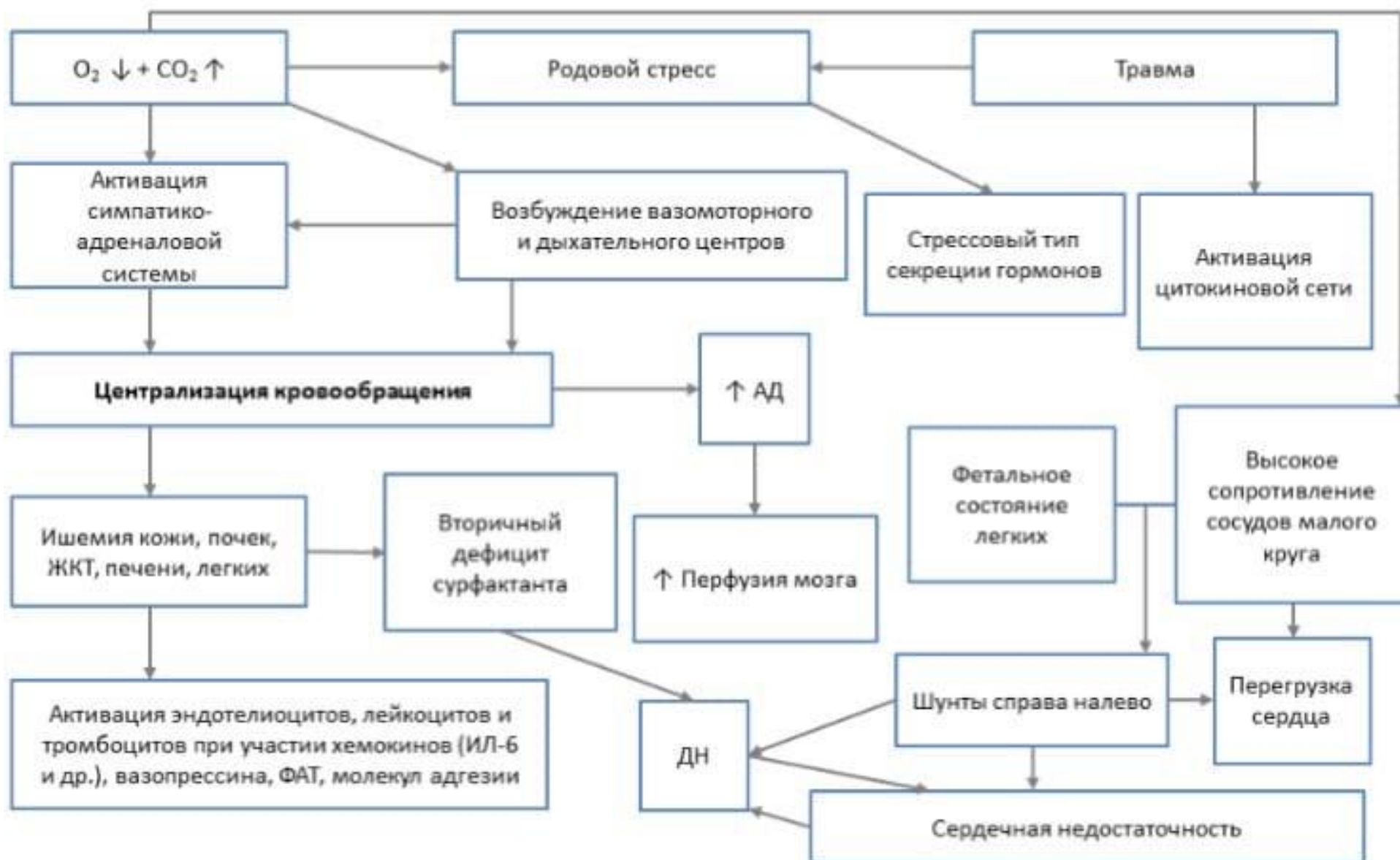
- Предлежание плаценты.
- Вращение плаценты.
- Выпадение петель пуповины.
- Патологическое положение плода.
- Применение общего обезболивания во время родоразрешения.
- Аномалии родовой деятельности.
- Наличие мекония в околоплодных водах.
- Нарушение ритма сердца плода.
- Дистоция плечиков.
- Инструментальные роды (вакуум-экстракция, акушерские щипцы).

## Этиология

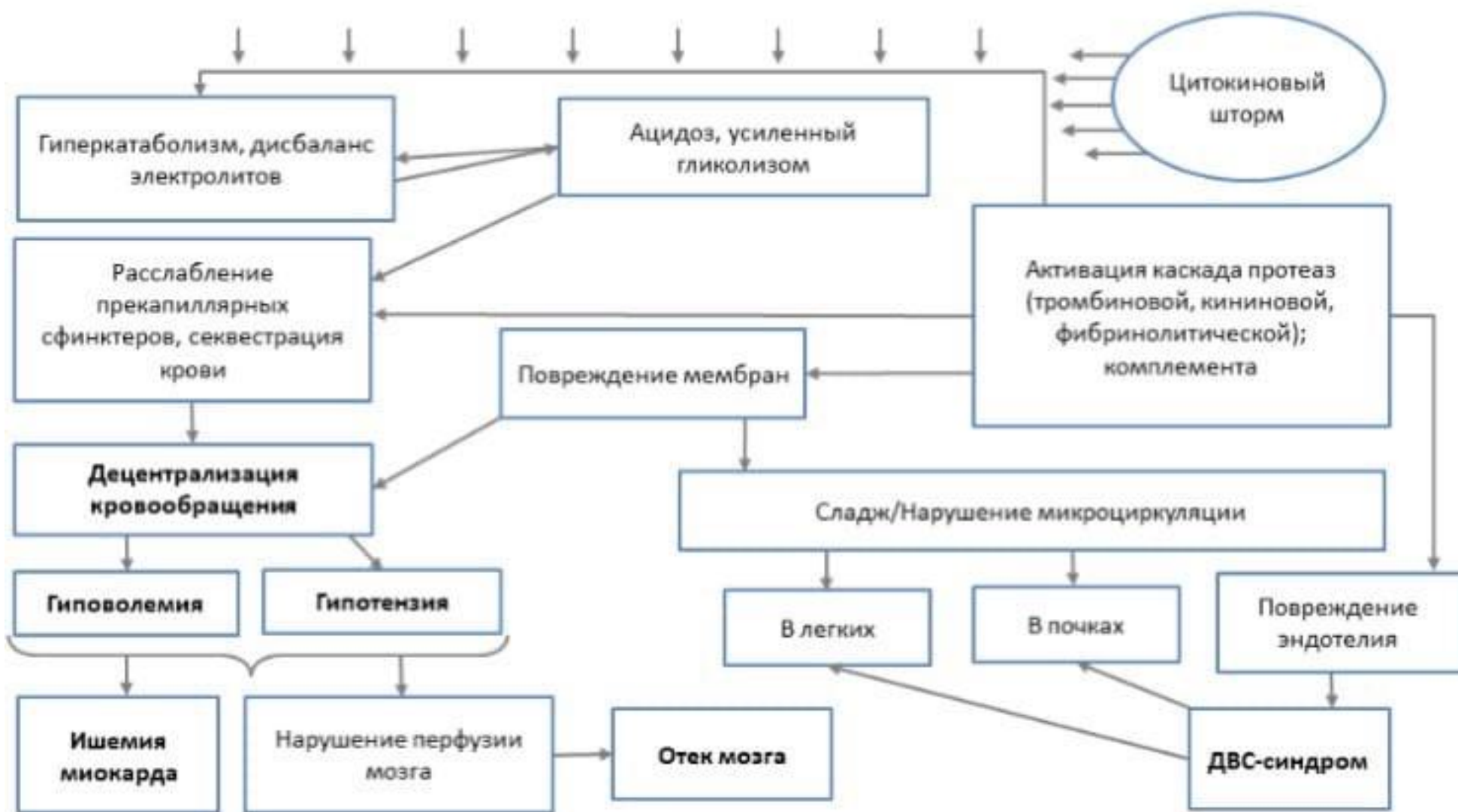


1. Нарушение обмена газов через плаценту (преждевременная полная или неполная отслойка плаценты и др.).
2. Неадекватная гемоперфузия материнской части плаценты (чрезмерно активные схватки, артериальная гипотензия и гипертензия любой этиологии у матери).
3. Плохая оксигенация крови матери (тяжелые анемии, сердечно-сосудистые заболевания, дыхательная недостаточность).
4. Прерывание кровотока через пуповину (истинные узлы пуповины).
5. Недостаточность дыхательных усилий новорожденного (ятрогенная недостаточность, антенатальные поражения мозга плода, врожденные пороки легких, сердца, диафрагмальная грыжа).

## Патогенез I фазы шока



## Патогенез II и III фазы шока



# Патогенез



Системы и органы	Поражения
Центральная нервная система	Гипоксически-ишемическая энцефалопатия, отек мозга, внутричерепные кровоизлияния, судороги, перивентрикулярные поражения (у недоношенных)
Легкие	Синдром аспирации мекония, разрушение сурфактанта, постгипоксическая пневмопатия, легочная гипертензия
Сердечно-сосудистая система	Патологическое шунтирование, легочная гипертензия, гиперволемиа, гиповолемиа, шок, полицитемия, ишемические некрозы эндокарда, транзиторная дисфункция миокарда, расстройство сердечного ритма, трикуспидальная недостаточность

# Патогенез



Системы и органы	Поражения
Почки	Олигурия, острая почечная недостаточность без тромбозов сосудов или с тромбозами
Желудочно-кишечный тракт	Рвота, срыгивания, функциональная непроходимость, некротический энтероколит, дисфункция печени
Обмен веществ	Патологический ацидоз (чаще смешанный), чрезмерная активация перекисного окисления липидов, гипогликемия, гипонатриемия, гипокальциемия, гипомагниемия, гипераммониемия (у недоношенных)

# Патогенез



Системы и органы	Поражения
Гемостаз	Дефицитная (геморрагическая – дефицит витамина <i>K</i> и др.) или тромботическая направленность, включая тромбоцитопению, ДВС-синдром
Иммунитет	«Цитокиновый шторм с доминированием активности синтеза противовоспалительных цитокинов», вторичный иммунодефицит, предрасполагающий к госпитальному инфицированию, активации и генерализации внутриутробных инфекций

## Классификация

### Шкала Вирджинии Апгар (1950 г.)

Симптом	Оценка в баллах		
	0	1	2
ЧСС	Отсутствует	Менее 100	100 и более
Дыхание	Отсутствует	Нерегулярное, брадипноэ	Адекватное, громкий крик
Мышечный тонус	Конечности свисают	Некоторое сгибание конечностей, слабые движения	Активные движения
Рефлекторная возбудимость	Не реагирует	Гримаса	Кашель, чихание, крик
Окраска кожи	Генерализованная бледность или генерализованный цианоз	Розовая окраска тела и синюшная конечностей (acroцианоз)	Розовая окраска всего тела и конечностей



## Классификация



Независимо от исходного состояния ребенка, характера и объема проводимых реанимационных мероприятий, **в конце 1-й и в конце 5-й минуты** после рождения следует провести оценку состояния ребенка по шкале Апгар.

В случае продолжения реанимационных мероприятий более 5-ти минут жизни должна быть проведена третья оценка по шкале Апгар **через 10 минут** после рождения.

# Классификация



7 баллов и более – отсутствие асфиксии.

4–6 баллов – асфиксия умеренной степени.

1–3 балла – асфиксия тяжелой степени.

**Критерии тяжелой асфиксии, согласно решению Американской академии педиатрии и колледжа акушеров (1994)**

1. Глубокий метаболический ацидоз или смешанный ацидоз ( $pH$  – менее 7,0) в крови пуповинной артерии.
2. Персистирование оценки по шкале Апгар 0–3 балла более 5-ти минут.
3. Доказанные полиорганные нарушения (ССС, легких, почек, ЖКТ и др.).

# Классификация



## **Критерии умеренной асфиксии, согласно решению Американской академии педиатрии и колледжа акушеров (1994)**

1. Оценка по шкале Апгар менее 6 баллов через 5 минут после рождения.
2. Признаки шока II стадии ( необходимость проведения ИВЛ, потребность в инфузионной терапии в сочетании с инотропами).

**Тяжесть асфиксии окончательно диагностируют не в родильном зале, а по окончании раннего неонатального периода.**

## Первичная реанимационная помощь в родильном зале



При наличии у ребенка **хотя бы 1 признака живорождения**, ему необходимо оказать первичную реанимационную помощь, объем и последовательность которой основаны на оценке дыхания, сердечной деятельности и цвета кожных покровов.

**A-шаг** реанимации (I этап) – начальные мероприятия.

**B-шаг** реанимации (II этап) – восстановление внешнего дыхания.

**C-шаг** реанимации (III этап) – восстановление или поддержание сердечной деятельности.

**D-шаг** реанимации (IV этап) – коррекция нарушения гемодинамики.

## Отсроченное пережатие пуповины



Отсроченное пережатие пуповины у большинства новорожденных должно проводиться в пределах от 30-ти до 120-ти секунд\*.

Отсроченное пережатие пуповины проводится **при ЧСС более 100 ударов в минуту.**

Если плацентарная циркуляция нарушена (отслойка плаценты, кровотечение при предлежании плаценты, разрыв пуповины), пуповина должна быть пережата **немедленно после рождения.**

# Начальные мероприятия



## I этап реанимации



## Начальные мероприятия – 60 секунд



- Мероприятия по профилактике гипотермии и поддержание нормальной температуры тела новорожденного (**36,5–37,5°C**).
- Придание положения на спине (или на боку при стабилизации состояния глубоко недоношенных новорожденных).
- Тактильная стимуляция.
- Обеспечение проходимости дыхательных путей путем их санации **по показаниям**.
- Наложение электродов ЭКГ (при наличии).
- Наложение температурного датчика.

# Нейтральное положение головы



Неправильно: сгибание



Дополнительный плечевой валик для поддержания положения «нюхания»

Следует придать ребенку положение **на спине** головой к специалисту, оказывающему помощь. Допускается придание положения **на боку** в случае стабилизации глубоко недоношенных новорожденных.



## Мекониальные околоплодные воды



- При наличии мекония в околоплодных водах у ребенка, имеющего показания к проведению к ИВЛ, следует **начать ИВЛ маской.**
- Интубация трахеи и санация с помощью мекониального аспиратора показана при подозрении на обструкцию трахеи меконием (отсутствует экскурсия грудной клетки при проведении масочной ИВЛ).
- **Рутинная интубация и санация трахеи у новорожденных при отсутствии дыхания, сниженном мышечном тонусе не рекомендуется (B2).**

# Тактильная стимуляция



Если после обсушивания и санации самостоятельное дыхание не появилось, следует провести тактильную стимуляцию путем похлопывания новорожденного по стопам. Тактильную стимуляцию не следует проводить дольше, чем 10–15 секунд.

**Проведение тактильной стимуляции не показано глубоко недоношенным детям.**



Похлопывание по стопе



Пощелкивание по стопе

## Мониторинг ЧСС и SpO<sub>2</sub>



В случае неэффективной тактильной стимуляции, отсутствии регулярного дыхания и/или при ЧСС менее 100 ударов в минуту следует подключить **пульсоксиметр**. Возможно использование **ЭКГ**, что позволяет быстрее и точнее получить информацию о сердечном ритме новорожденного в первые 2 минуты жизни.



## Восстановление внешнего дыхания



**II этап реанимации** – восстановление внешнего дыхания, вентиляция легких, ликвидация гипоксемии.

Проводится детям с **отсутствием** или **неэффективностью самостоятельного дыхания** (редкое, наличие генерализованного цианоза или бледности и др.).

**!!! Адекватная оксигенация – ключ к успешной неонатальной реанимации.**

## Респираторная терапия



При любых вариантах респираторной терапии используют постоянное положительное давление в дыхательных путях (***CPAP – continuous positive airway pressure***).

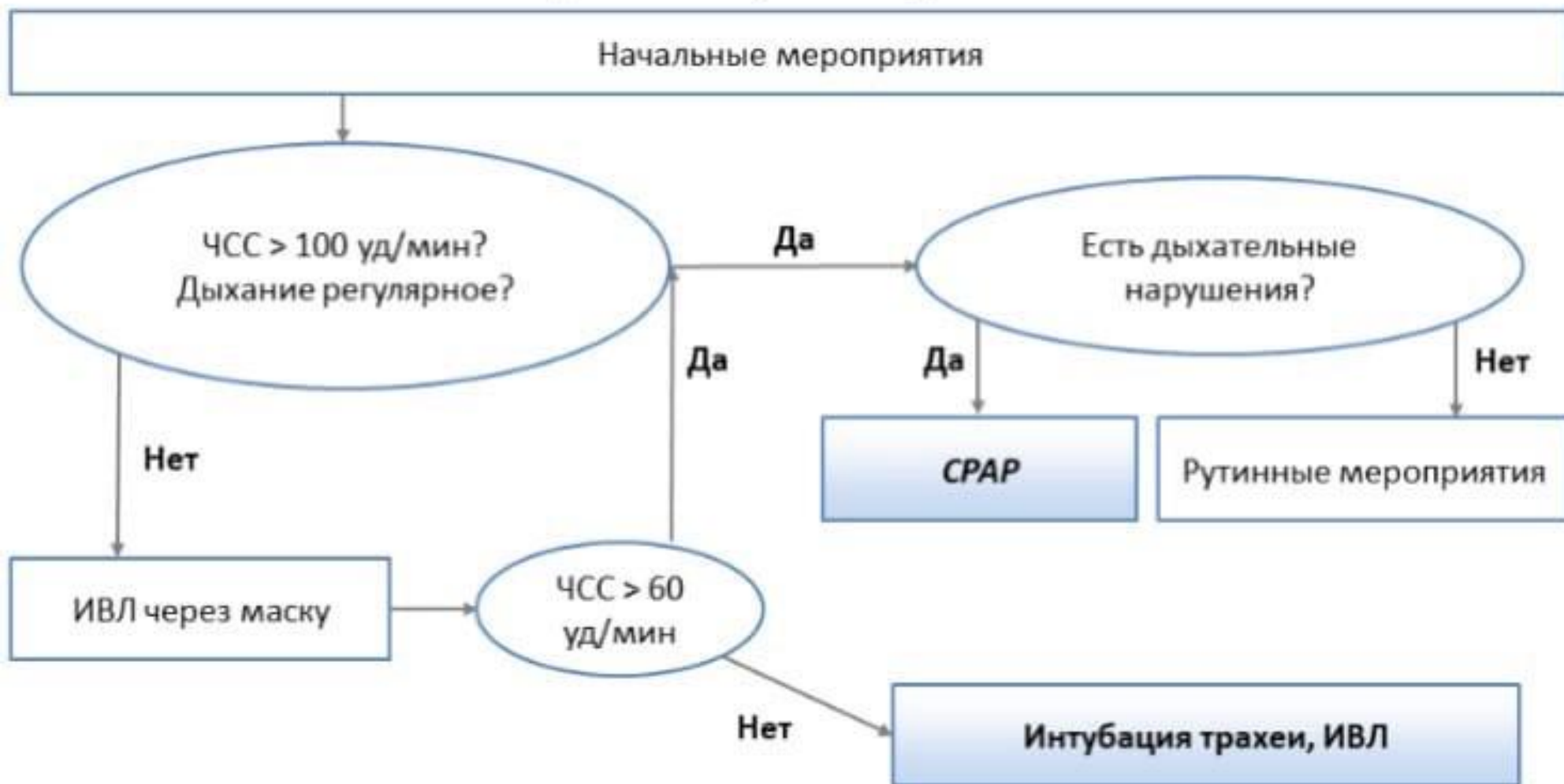
**!!!** При неэффективности масочной ИВЛ в течение 60-ти секунд (ЧСС менее 100 в минуту) проводят **интубацию трахеи** и продолжают ИВЛ через интубационную трубку.

# Вентиляция легких



Гестационный возраст 33 недели и более

Начальные мероприятия

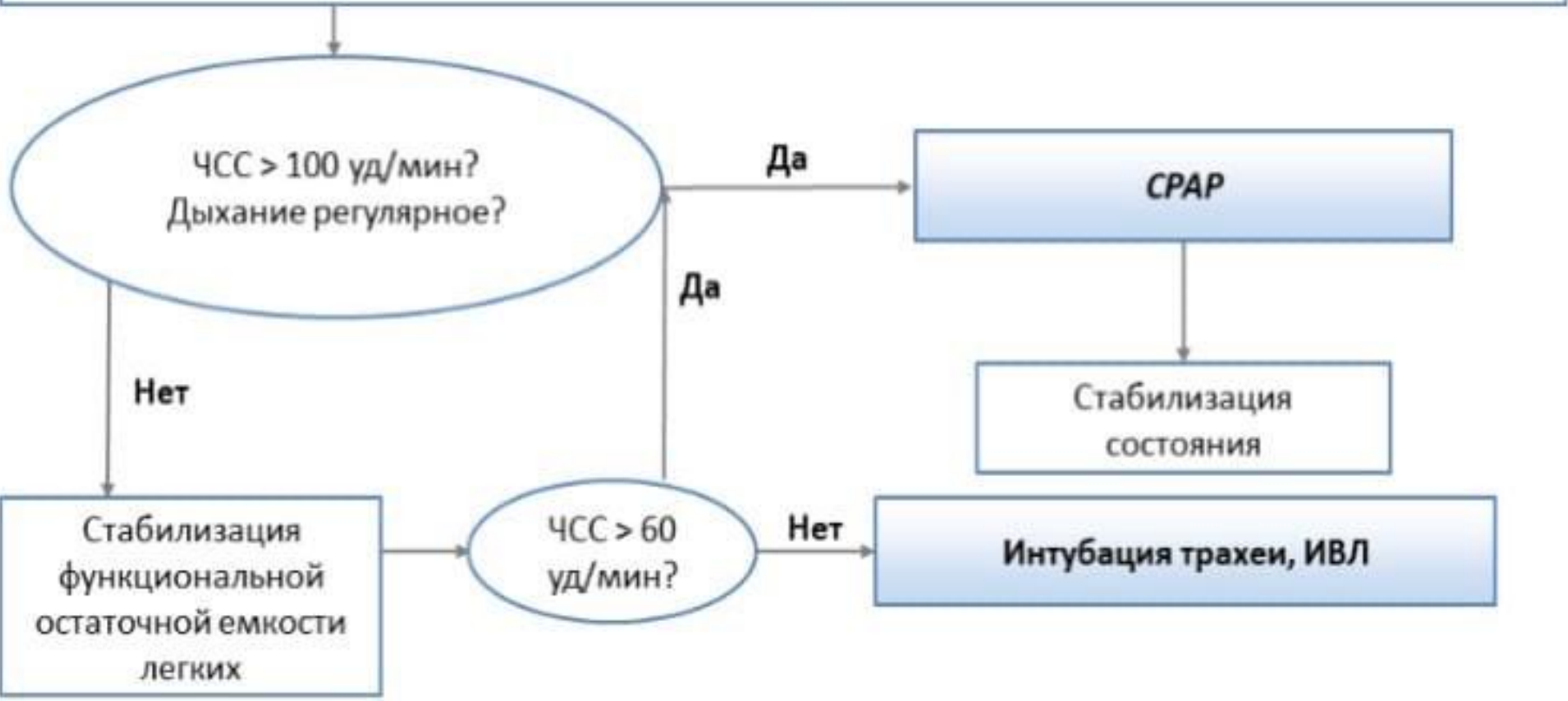


# Вентиляция легких



Гестационный возраст 32 недели и более

Начальные мероприятия



## Восстановление сердечной деятельности



**III этап реанимации** – восстановление или поддержание сердечной деятельности.

При зарегистрированном отсутствии сердечных сокращений у ребенка или при ЧСС менее 60 в минуту необходимо срочно начать **наружный массаж сердца** на фоне ИВЛ со 100% концентрацией кислорода.



## Непрямой массаж сердца



1. С помощью двух рук, когда специалист, проводящий массаж помещает ладони обеих рук под спину новорожденного, а подушечки больших пальцев накладывает на нижнюю треть грудины.
2. С помощью одной руки когда давление осуществляется указательным и средним пальцами, помещенными на нижнюю треть грудины.

**Сжатие грудной клетки производится на глубину, равную примерно  $1/3$  от переднезаднего размера грудной клетки.**

# Медикаментозная терапия



**IV этап реанимации** – коррекция нарушений гемодинамики «расширителями объема» и медикаментозной терапией.

Если в течение 30-ти секунд с адекватной вентиляцией и массажем сердца эффект отсутствует, то следует стимулировать сердечную деятельность 0,01% раствором Адреналина. Может использоваться также физиологический раствор, с целью коррекции гиповолемии.

# Медикаментозная терапия



## Адреналин (*Epinephrine*)

### Показания

- ЧСС ниже 60 ударов в минуту и не возрастает при проведении непрямого массажа сердца и ИВЛ с  $FiO_2$  1,0 (100%).  
Концентрация вводимого раствора – 1:10000 (0,1 мг/мл). Доза – 0,1–0,3 мл/кг (0,01–0,03 мг/кг) – внутривенное введение; 0,5–1 мл/кг (0,05–0,1 мг/кг) – эндотрахеальное введение.

### Действие

- Увеличивает силу и частоту сердечных сокращений.
- Вызывает периферическую вазоконстрикцию, ведущую к увеличению артериального давления.
- Возможно повторное введение каждые 3–5 минут.

# Медикаментозная терапия



## Физиологический раствор (*Sodium Chloride 0,9%*)

### Показания

- Симптомы острой кровопотери или гиповолемии.
- Сохраняющаяся бледность, несмотря на адекватную оксигенацию.
- Нарушение микроциркуляции (симптом «белого пятна» более 3–5 секунд).
- Слабый или нитевидный пульс.
- Отсутствие или недостаточный эффект от проводимых мероприятий.

Доза – 10 мл/кг.

### Действие

- Восполнение дефицита ОЦК.
- Уменьшение метаболического ацидоза за счет улучшения перфузии.